

AA



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

# Offenl gungsschrift

(10) DE 199 17 146 A 1

(51) Int. Cl. 7:  
B 23 Q 3/00  
B 25 B 11/00

(21) Aktenzeichen: 199 17 146.7  
(22) Anmeldetag: 16. 4. 1999  
(43) Offenlegungstag: 26. 10. 2000

DE 199 17 146 A 1

(71) Anmelder:  
Erwin Halder KG, 88480 Achstetten, DE

(74) Vertreter:  
Fay und Kollegen, 89073 Ulm

(72) Erfinder:  
Halder, Werner, 88480 Achstetten, DE; Hummel,  
Dieter, 88339 Bad Waldsee, DE

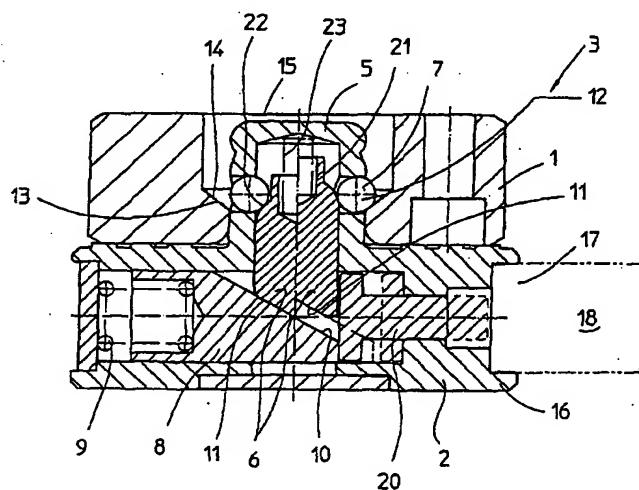
(56) Entgegenhaltungen:  
DE 43 39 271 C1  
DE 197 16 800 A1  
DE 298 14 863 U1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Nullpunktspannsystem

(57) Das Nullpunktspannsystem dient zum Spannen und simultanen Zentrieren von Werkzeugen, Werkstücken, Maschinenbauteilen oder dgl. und weist ein ortsfest anzuhaltendes Einzugselement (2) auf, an dem ein Spannbolzen (5) ausgebildet ist, in dem unter Vorspannung ein axial verstellbarer Druckbolzen (6) gegen in der Wandung des Spannbolzens (5) radial verstellbar gelagerte Rastglieder (7) gepreßt ist, sowie einen eine zentrale Bohrung (15) aufweisenden Einzugsring (1), an dem in der zentralen Bohrung (15) eine Anlagefläche (14) für die Rastglieder (7) ausgebildet ist. Am Druckbolzen (6) ist eine erste Keilfläche (11) ausgebildet, an der mit einer zweiten Keilfläche (10) ein Querschieber (8) anliegt, wobei in der Seitenwandung (16) des Einzugselementes (2) eine Aufnahme (17) ausgebildet ist für den Anschluß eines auswechselbar am Einzugselement (2) befestigten Steuerblocks (18), der ein Stellglied (19) für die Beraufschlagung des Querschiebers (8) enthält.



DE 199 17 146 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Nullpunktspannsystem zum Spannen und simultanen Zentrieren von Werkzeugen, Werkstücken, Maschinenbauteilen oder dergl., mit einem ortsfest anzuhörenden Einzugselement, an dem ein Spannbolzen ausgebildet ist, in dem unter Vorspannung ein axial verstellbarer Druckbolzen gegen in der Wandung des Spannbolzens radial verstellbar gelagerte Rastglieder gepreßt ist, und mit einem eine zentrale Bohrung aufweisenden Einzugsring, an dem in der zentralen Bohrung eine Anlagefläche für die Rastglieder ausgebildet ist.

Derartige Nullpunktspannsysteme sind aus der Praxis bekannt. Diese dienen dazu, beispielsweise einen häufigen Werkzeugwechsel mit hoher Reproduzierbarkeit der Lage bei Maschinen mit Schnellwechselsystemen zu ermöglichen, wobei die bekannten Nullpunktspannsysteme speziell auf die Maschine und die zur Verfügung stehende Energiequelle für den Antrieb der Maschine abgestimmt sind, die sen also eine universelle Einsetzbarkeit fehlt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Nullpunktspannsystem der eingangs genannten Art so auszubilden, daß dieses an einer Vielzahl von Maschinen eingesetzt werden kann und auch die Möglichkeit besteht, existierende Maschinen mit diesem Nullpunktspannsystem nachzurüsten.

Diese Aufgabe wird bei einem Nullpunktspannsystem der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß am Druckbolzen eine erste Keilfläche ausgebildet ist, an der mit einer zweiten Keilfläche ein Querschieber anliegt, und daß in der Seitenwandung des Einzugselementes eine Aufnahme ausgebildet ist für den Anschluß eines auswechselbar am Einzugselement befestigten Steuerblocks, der ein Stellglied für die Beaufschlagung des Querschiebers enthält.

Dieses Nullpunktspannsystem bietet den Vorteil, daß trotz der in axialer Richtung des Druckbolzens erfolgenden Bewegung die Krafteinleitung in das Einzugselement nicht von der Grundfläche, sondern von der Seitenwandung aus erfolgt, an der die Aufnahme für den Steuerblock ausgebildet ist, deren Orientierung durch Verdrehung des Einzugselementes an die räumlichen Gegebenheiten der Maschine angepaßt werden kann. Der Steuerblock selber kann aus der Aufnahme entfernt und durch einen anderen ersetzt werden, der eine andere Energiequelle für die Verstellung des Stellgliedes nutzt, so daß zur Anpassung an die konkret vorliegende Maschine und der deren Antrieb dienenden Energiequelle nur ein Austausch des Steuerblocks notwendig ist.

Im Rahmen der Erfindung ist weiterhin vorgesehen, daß zwischen dem Querschieber und dem Stellglied ein Entriegelungsbolzen angeordnet ist. Dieser Entriegelungsbolzen wird von dem in dem Steuerblock enthaltenen Stellglied beaufschlagt, um den Querschieber zur axialen Verstellung des Druckbolzens in radialer Richtung zu verstehen, so daß das mit dem Steuerblock auswechselbare Stellglied selber nicht in das Einzugselement hineingeführt sein muß, das Stellglied und damit der Steuerblock selber kürzer bauen kann und eine Verschmutzung des den Querschieber und den Druckbolzen enthaltenden Kompartiments des Einzugselementes bei einem Wechsel des Steuerblocks verhindert ist.

Um auch bei einem Ausfallen der äußeren Energiequelle ein sicheres Spannen des Einzurings in einfacher Weise zu gewährleisten, ist zur Erzeugung der Vorspannung der Querschieber durch eine in Richtung der ersten Keilfläche wirkende Druckfeder beaufschlagt.

Für einen störungsfreien Betrieb und hinsichtlich der Einfachheit der Fertigung ist es bevorzugt, wenn die Rastglieder durch gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnete Kugeln gebildet sind.

Bei bekannten Nullpunktspannsystemen werden die Rastglieder zwischen zwei diskreten Zuständen verstellt, so daß die Rastglieder stets nur gar nicht oder maximal gegen die Anlagefläche des Einzurings gepreßt sind.

5 Günstig ist es jedoch, wenn der Druckbolzen an seinem den Rastgliedern zugewandten Ende einen Bolzenabschnitt kleineren Durchschnitts aufweist, und wenn der Übergang vom kleineren zum größeren Durchmesser des Druckbolzens gerundet ausgebildet ist. Bei dieser Ausführungsform ergibt sich nämlich, daß die Verstellung der Rastglieder in 10 radialer Richtung gegen die Anlagefläche vom Ausmaß der axialen Verstellung des Druckbolzens abhängt und damit eine Spannreserve besteht, bei der durch fortgesetzte Verstellung des Druckbolzens der Anpreßdruck der Rastglieder 15 gegen die Anlagefläche verstärkt wird und damit insgesamt eine größere Spannkraft zur Verfügung steht.

Günstig ist es weiterhin, wenn zwischen dem den Keilflächen abgewandten Ende des Druckbolzens und dem Spannbolzen eine Feder angeordnet ist, die bei einer Ausbildung 20 als Zugfeder die Wirkung der dem Querschieber zugeordneten Druckfeder verstärkt. Ist diese Feder jedoch ihrerseits auch als Druckfeder ausgebildet, wirkt diese zwar der dem Querschieber zugeordneten Druckfeder vorspannungsminde 25 rnd entgegen. Es besteht aber der Vorteil, daß bei einer Verstellung des Querschiebers in Löserichtung die erste und die zweite Keilfläche stets in Anlage bleiben, da die Feder hilft, die Haftreibung zwischen Druckbolzen und Spannbolzen zu überwinden und die Rückstellkraft nicht nur durch die Rastglieder aufgebracht werden muß.

30 Um generell unabhängig von einer äußeren Energiequelle zu sein und eine Verstellung des Stellgliedes auch manuell bewirken zu können, weist nach einer Ausführung der Erfindung der Steuerblock als Stellglied eine in einem Gewinde verstellbare Druckschraube auf.

35 Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß im Steuerblock eine Zylinderkammer ausgebildet ist, in der ein unter der Wirkung eines Druckmittels verstellbarer Kolben als Stellglied gelagert ist. Dabei ist es möglich, das Stellglied sowohl pneumatisch als auch hydraulisch 40 zu verstehen, wobei einerseits ein einfach wirkender Kurzhubzylinder, andererseits ein einfach wirkender Blockzylinder vorgesehen ist.

Eine ganz besonders bevorzugte Ausführungsform der 45 Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die Anlagefläche in der zentralen Bohrung des Einzurings als Kegelmantel ausgebildet ist. Bei dieser Ausführungsform bewirken die simultan durch den Druckbolzen verstellten Kugeln, daß sich der Einzurings beim Spannen um den Spannbolzen zentriert, weil sich die von den einzelnen Kugeln auf die Anlagefläche ausgeübten Kräfte untereinander ausgleichen.

50 Verwendet man zum Spannen eines Werkzeuges ein Nullpunktspannsystem mit mehr als einem durch den Einzuringsring und das Einzugselement gebildete Einzugsspannmodul, so muß unverändert der Nullpunkt fest vorgegeben bleiben und lediglich eine Anpassung der Drehlage des Werkzeugs 55 oder dergl. möglich sein, wozu bei einem Einzuringsring zur ausrichtenden Spannung die Anlagefläche als Kegelmantel mit zwei diametral gegenüberliegenden Freischneidungen ausgebildet ist.

60 In der Ebene ist durch die Vorgabe des Nullpunktes und der Drehlage das System vollständig bestimmt, so daß bei einer gegebenenfalls gewünschten Erhöhung der Spannkraft durch Einsatz weiterer Nullpunktspannsysteme eine statische Überbestimmung vermieden werden muß. Dies wird erreicht, indem bei einem ausschließlich spannenden Einzuringsring die Anlagefläche an einer in radialer Richtung schwimmend in der zentralen Bohrung gelagerten Hülse angeordnet ist.

Das Nullpunktspannsystem dient als Kupplungselement zur lagerrichtigen Verbindung eines ersten Teiles mit einem zweiten Teil, wobei die beiden Bestandteile des Nullpunktspannsystems, das Einzugssegment und der Einzugsring, mit diesen beiden Teilen verbunden werden müssen. Daher sind im Einzugssegment und/oder Einzugsring Bohrungen für die ortsfeste Befestigung mittels Schrauben ausgebildet. Alternativ ist auch die Möglichkeit gegeben, daß im Einzugssegment und/oder Einzugsring am Außenumfang Nuten für die ortsfeste Befestigung mittels Klemmleisten ausgebildet sind. Diese Klemmleisten können ihrerseits an dem einen Teil festgeschraubt werden bzw. bevorzugt in die an den bekannten Maschinentischen ausgebildeten Nuten mit Nutensteinen eingesetzt werden.

Zur präzisen Ausrichtung bzw. zur sicheren Verbindung ausgedehnterer Teile ist eine Aufnahmeplatte vorgesehen, in der mindestens zwei Aufnahmen für die Einzugssegmente Einzugsring ausgebildet sind.

Um bei einer weiteren Steigerung der verfügbaren Spannkraft durch Erhöhung der Anzahl der Aufnahmeplatten nicht jede separat ausrichten zu müssen, weist die Aufnahmeplatte mindestens zwei Planflächen in festem Abstand von den Aufnahmen auf, so daß durch aneinander anliegende Aufnahmeplatten ein reguläres Gitter von Aufnahmen gebildet werden kann. Zur sicheren Verbindung der Aufnahmeplatten sind randseitig in den Aufnahmeplatten Spannnuten für den Einsatz von Nutenspanner ausgebildet. Im folgenden soll die Erfindung an in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert werden; es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen zentrisch auf einem Einzugssegment angeordneten Einzugsring, in der linken Hälfte im entriegelten, in der rechten Hälfte im gespannten Zustand dargestellt,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Stirnseite eines Druckschraube aufwesenden Steuerblocks,

Fig. 3 eine Ansicht aus Richtung des Pfeiles III aus Fig. 2, teilweise im Schnitt dargestellt,

Fig. 4 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung eines hydraulisch betätigten Steuerblocks,

Fig. 5 der Schnitt V-V aus Fig. 4,

Fig. 6 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung eines pneumatisch betriebenen Steuerblocks,

Fig. 7 der Schnitt VII-VII aus Fig. 6,

Fig. 8 eine perspektivische Darstellung eines Einzugsringes zum zentrischen Spannen,

Fig. 9 eine perspektivische Darstellung eines Einzugsringes zum ausrichtenden Spannen,

Fig. 10 einen Querschnitt durch einen Einzugsring mit schwimmend gelagerter Hülse zum ausschließlichen Spannen,

Fig. 11 eine perspektivische Darstellung eines mittels Klemmleisten auf einem Maschinentisch befestigten Einzugssegments,

Figur. 12 eine perspektivische Darstellung eines mittels Schrauben auf dem Maschinentisch befestigten Einzugssegments,

Fig. 13 eine perspektivische Darstellung von Einzugssegmenten die auf Aufnahmeplatten festgeschraubt sind, die mittels Klemmleisten am Maschinentisch befestigt sind,

Fig. 14 eine Aufnahmeplatte mit vier Einzugsringen, von denen zwei zur schwimmenden Spannung und einer zur ausgleichenden Spannung ausgebildet sind, und

Fig. 15 eine perspektivische Darstellung einer isolierten Aufnahmeplatte.

In Fig. 1 ist ein Einzugssegment 2 und ein Einzugsring 1 eines Nullpunktspannsystems 3 in miteinander gekoppelter Stellung gezeigt. Dieses Nullpunktspannsystem 3 ist als Schnellwechselsystem zur Verkürzung der Rüstzeiten von

Vorrichtungen auf Maschinentischen 4 ausgebildet und ermöglicht ein referenziertes Aufspannen von Vorrichtungselementen wie Werkzeugen, Werkstücken, Maschinenbauteilen oder dergl. durch Aufsetzen mit guter Reproduzierbarkeit am Nullpunkt sämtlicher mit Schnellwechselsystemen ausgerüsteter Maschinen. Es ermöglicht weiterhin ein Bearbeiten von Werkstücken auf unterschiedlichen Maschinen, bei denen es auf eine präzise lagerrichtige Spannung ankommt, um den nachfolgenden Arbeitsschritt an den vorhergehenden anschließen zu können.

An dem Einzugssegment 2 ist ein Spannbolzen 5 ausgebildet, in dem unter Vorspannung ein axial verstellbarer Druckbolzen 6 gegen in der Wandung des Spannbolzens 5 radial verstellbar gelagerte Rastglieder 7 gepreßt ist, wobei dies durch einen radial im Einzugssegment 2 verstellbaren Querschieber 8 bewirkt wird, der unter der Kraft einer Druckfeder 9 mit seiner zweiten Keilfläche 10 gegen die erste Keilfläche 11 des Druckbolzens 6 gepreßt ist. In dieser in der Fig. 1 auf der rechten Seite gestrichelt dargestellten Position ist über die gleichmäßig über den Umfang des Spannbolzens 5 verteilt angeordneten, als Kugeln 12 ausgebildete Rastglieder 7 der Einzugsring 1 zentrisch gegen das Einzugssegment 2 gespannt, wobei die Kugeln 12 an der als Kegelmantel 13 ausgebildeten Anlagefläche 14 in der zentralen Bohrung 15 des Einzugsringes 1 anliegen.

In der Seitenwandung 16 des Einzugssegmentes 2 ist eine Aufnahme 17 ausgebildet, in der auswechselbar ein Steuerblock 18 befestigt ist, der ein Stellglied 19 für die Beaufschlagung des Querschiebers 8 enthält und der den Querschieber 8 mittelbar über einen Entriegelungsbolzen 20 aus der in Fig. 1 auf der rechten Seite gezeigten Spannposition in die in Fig. 1 in der linken Hälfte gezeigten Entriegelungsposition verschiebt, in der der Querschieber 8 soweit radial nach außen verstellt ist, daß der Druckbolzen 6 auf dessen zweiter Keilfläche 10 soweit herabgleiten kann, bis die Kugeln 12 den Einzugsring 1 freigeben.

Der Druckbolzen 6 selber weist an seinem den Kugeln 12 zugewandten Ende einen Bolzenabschnitt 21 kleineren Durchmessers auf, wobei der Übergang vom kleineren zum größeren Durchmessers des Druckbolzens 6 gerundet ausgebildet ist und die dabei erzeugte Rundung 22 dazu dient, eine Spannreserve bereitzustellen, indem bei fortgesetzter axialer Verschiebung des Druckbolzens 6 dessen Rundung 22 die Kugeln 12 radial weiter nach außen drückt und diese den Einzugsring 1 infolge der Neigung der Anlagefläche 14 stärker gegen das Einzugssegment 2 pressen. Zwischen dem den Keilflächen 10, 11 abgewandten Ende des Druckbolzens 6 und dem Spannbolzen 5 ist eine Druckfeder 23 angeordnet, die der Rückstellung des Druckbolzens 6 dient, wenn durch das im Steuerblock 18 angeordnete Stellglied 19 der Entriegelungsbolzen 20 den Querschieber 8 in die Entriegelungsstellung verschiebt.

In Fig. 2 und 3 ist eine mechanische Ausführungsform des Steuerblockes 18 gezeigt, bei der das Stellglied 19 als eine in einem Gewinde 24 verstellbare Druckschraube 25 ausgebildet ist. In den Fig. 4 bis 7 sind Ausführungsformen gezeigt, bei denen im Steuerblock 18 eine Zylinderkammer 26 ausgebildet ist, in der ein unter der Wirkung eines Druckmittels verstellbarer Kolben 27 als Stellglied 19 gelagert ist, wobei in den Fig. 4 und 5 ein hydraulisch betätigbarer Steuerblock 18 vorliegt und in den Fig. 6 und 7 ein Steuerblock 18 mit einem Pneumatikanschluß 28.

Fig. 8 zeigt eine perspektivische Darstellung des Einzugsringes 1 mit als Kegelmantel 13 ausgebildeter Anlagefläche 14, so daß dieser Einzugsring 1 zum präzisen zentrische Spannen in dem Nullpunktspannsystem 3 verwendet wird. Fig. 9 hingegen zeigt eine Ausführungsform eines Einzugsringes 1, bei der die Anlagefläche 14 als Kegelman-

tel 13 mit zwei diametral gegenüberliegenden Freischneidungen 29 ausgebildet ist, so daß dieser Einzugsring 1 eine ausrichtende Spannung erzeugt, bei der in der einen Richtung durch die Kugeln 12 eine Verschiebung des Einzugsringes 1 bewirkt wird, während in den Freischneidungen 29 die Kugeln 12 ins Leere greifen und somit keine Verschiebung bewirken können.

Fig. 10 schließlich zeigt eine Ausführungsform eines Einzugsringes 1, der nur zum Spannen, aber nicht zum Ausrichten oder Zentrieren verwendet werden kann, da die Anlagefläche 14 an einer in radialer Richtung schwimmend in der zentralen Bohrung 15 gelagerten Hülse 30 angeordnet ist.

Sowohl in den Einzugselementen 2 als auch in den Einzugsringen 1 sind Bohrungen 31 vorgesehen zur Befestigung an den miteinander zu verbindenden Teilen wie Werkstück und Maschine/Maschinentisch 4.

Wie insbesondere Fig. 12 erkennen läßt, sind im Einzugs- element 2 weiterhin am Außenumfang Nuten 32 ausgebildet, die dazu dienen, eine ortsfeste Befestigung mittels Klemmleisten 33 zu ermöglichen, wie dies in Fig. 11 dargestellt ist.

Aus Fig. 13 sind zwei Aufnahmeplatten 34 erkennbar, in denen jeweils zwei Aufnahmen 35 für die Einzugselemente 2 ausgebildet sind, wobei die Aufnahmeplatten 34 randseitig Planflächen 36 aufweisen, die einen definierten Abstand vom Mittelpunkt der Aufnahmen 35 besitzen, so daß die Aufnahmeplatten 34 geeignet sind, ein regelmäßiges Raster von Aufnahmen 35 auf dem Maschinentisch 4 bereit zu stellen. Die Ausrichtung der Aufnahmeplatte 34 kann über eine in der Aufnahmeplatte 34 befindliche Mittenut zur Befestigung von festen Nutsteinen bzw. über Paßbohrungen erfolgen, die einen Lochabstand von 100,00 +/- 0,01 mm als gängiges Abstandsmaß für die Befestigung an Lochrasterplatten aufweisen. Weitere Aufnahmeplatten 34 können an den Planflächen 36 angelegt und wiederum mittels Schrauben oder Klemmleisten 33 auf den Maschinentischen 4 befestigt werden. Weiterhin sind zur sicheren Verbindung randseitig in den Aufnahmeplatten 34 Spannnuten 37 für den Einsatz von Nutenspanner 38 ausgebildet.

#### Patentansprüche

1. Nullpunktspannsystem zum Spannen und simultanen Zentrieren von Werkzeugen, Werkstücken, Maschinenbauteilen oder dergl., mit einem ortsfest anzubindenden Einzugselement (2), an dem ein Spannbolzen (5) ausgebildet ist, in dem unter Vorspannung ein axial verstellbarer Druckbolzen (6) gegen in der Wandung des Spannbolzens (5) radial verstellbar gelagerte Rastglieder (7) gepreßt ist, und mit einem eine zentrale Bohrung (15) aufweisenden Einzugsring (1), an dem in der zentralen Bohrung (15) eine Anlagefläche (14) für die Rastglieder (7) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß am Druckbolzen (6) eine erste Keilfläche (11) ausgebildet ist, an der mit einer zweiten Keilfläche (10) ein Querschieber (8) anliegt, und daß in der Seitenwandung (16) des Einzugselements (2) eine Aufnahme (17) ausgebildet ist für den Anschluß eines auswechselbar am Einzugselement (2) befestigten Steuerblocks (18), der ein Stellglied (19) für die Beaufschaltung des Querschiebers (8) enthält.
2. Nullpunktspannsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Querschieber (8) und dem Stellglied (19) ein Entriegelungsbolzen (20) angeordnet ist.
3. Nullpunktspannsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung der Vorspannung der Querschieber (8) durch eine in Richtung der

ersten Keilfläche (11) wirkende Druckfeder (9) beaufschlagt ist.

4. Nullpunktspannsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rastglieder (7) durch gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnete Kugeln (12) gebildet sind.

5. Nullpunktspannsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckbolzen (6) an seinem den Rastgliedern (7) zugewandten Ende einen Bolzenabschnitt (21) kleineren Durchmessers aufweist, und daß der Übergang vom kleineren zum größeren Durchmesser des Druckbolzen (6) gerundet ausgebildet ist.

6. Nullpunktspannsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem den Keilflächen (10,11) abgewandten Ende des Druckbolzens (6) und dem Spannbolzen (5) eine Feder (23) angeordnet ist.

7. Nullpunktspannsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerblock (18) als Stellglied (19) eine in einem Gewinde (24) verstellbare Druckschraube (25) aufweist.

8. Nullpunktspannsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß im Steuerblock (18) eine Zylinderkammer (26) ausgebildet ist, in der ein unter der Wirkung eines Druckmittels verstellbarer Kolben (27) als Stellglied (19) gelagert ist.

9. Nullpunktspannsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlagefläche (14) in der zentralen Bohrung (15) des Einzugsringes (1) als Kegelmantel (13) ausgebildet ist.

10. Nullpunktspannsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Einzugsring (1) zur ausrichtenden Spannung die Anlagefläche (14) als Kegelmantel (13) mit zwei diametral gegenüberliegenden Freischneidungen (29) ausgebildet ist.

11. Nullpunktspannsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem ausschließlich spannenden Einzugsring (1) die Anlagefläche (14) an einer in radialer Richtung schwimmend in der zentralen Bohrung (15) gelagerten Hülse (30) angeordnet ist.

12. Nullpunktspannsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß im Einzugselement (2) und/oder Einzugsring (1) Bohrungen (31) für die ortsfeste Befestigung mittels Schrauben ausgebildet sind.

13. Nullpunktspannsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß im Einzugselement und/oder Einzugsring (1) am Außenumfang Nuten (32) für die ortsfeste Befestigung mittels Klemmleisten (33) ausgebildet sind.

14. Nullpunktspannsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine Aufnahmeplatte (34) vorgesehen ist, in der mindestens zwei Aufnahmen (35) für die Einzugselemente (2) ausgebildet sind.

15. Nullpunktspannsystem nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeplatte (34) mindestens zwei Planflächen (36) in festem Abstand von den Aufnahmen (35) aufweist.

16. Nullpunktspannsystem nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß randseitig in den Aufnahmeplatten (34) Spannnuten (37) für den Einsatz von

DE 199 17 146 A 1

7

8

Nutenspanner (38) ausgebildet sind.

Hierzu 13 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

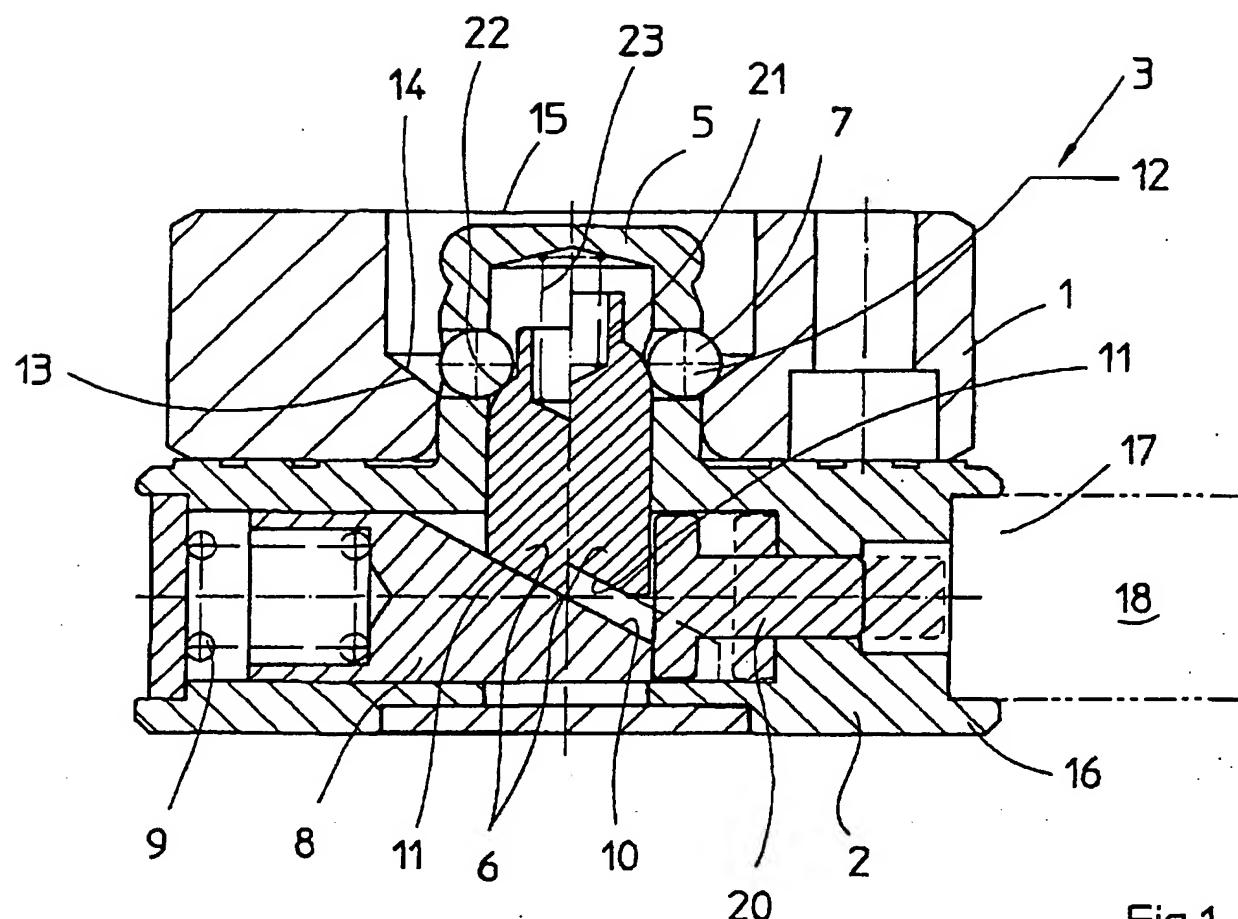


Fig.1

III  
↓

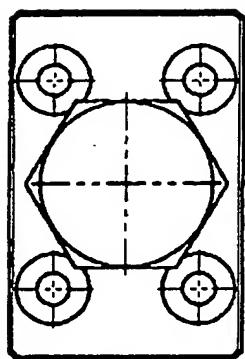


Fig.2

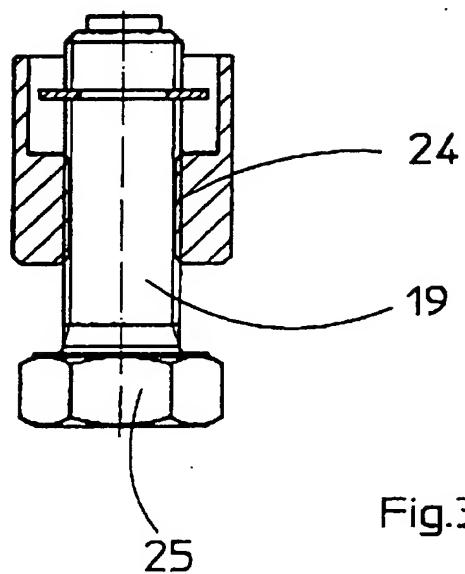


Fig.3

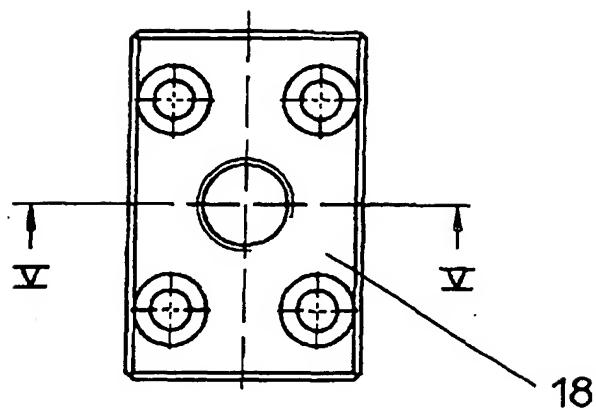
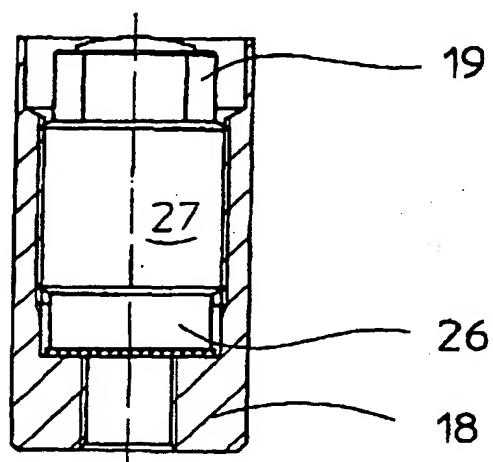


Fig.4



**Fig.5**

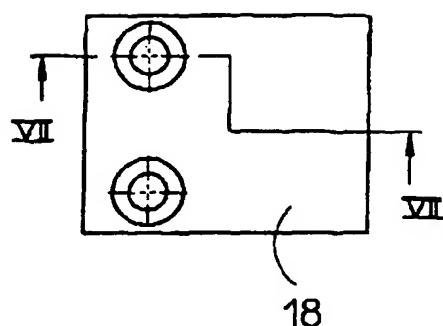


Fig. 6

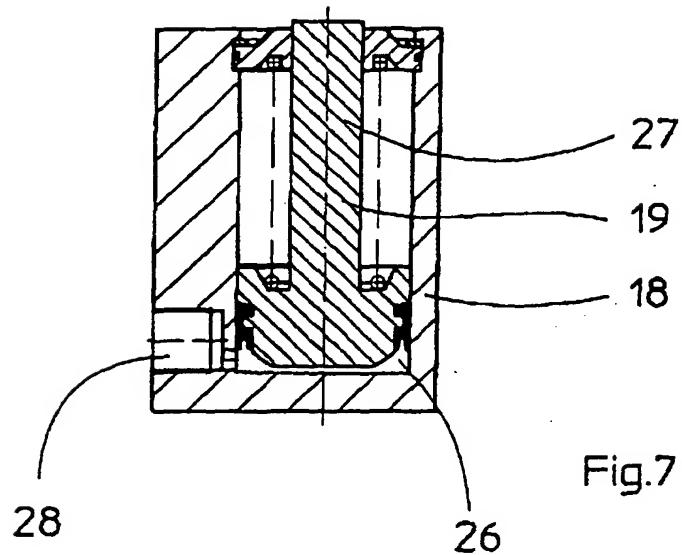


Fig. 7

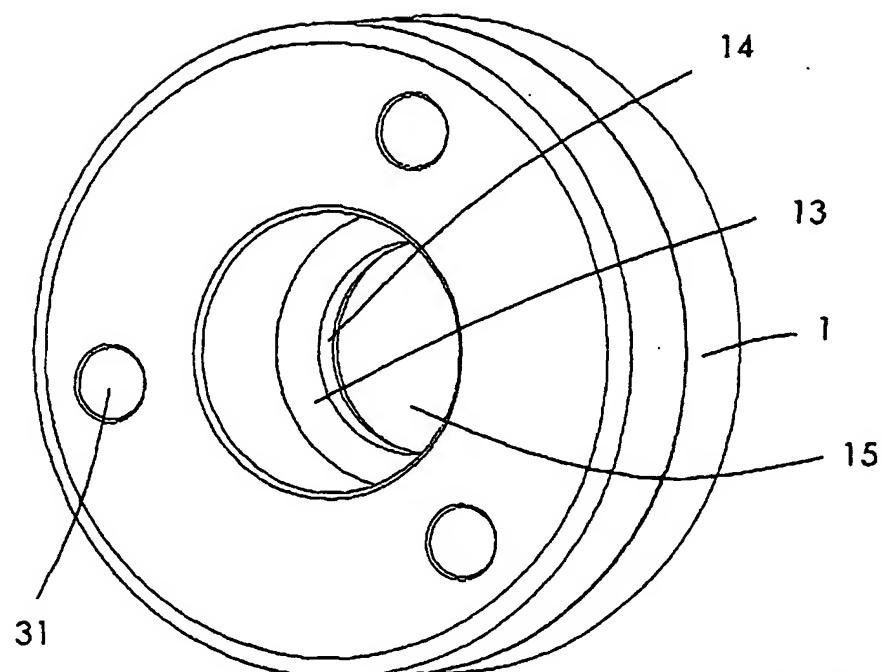


Fig. 8

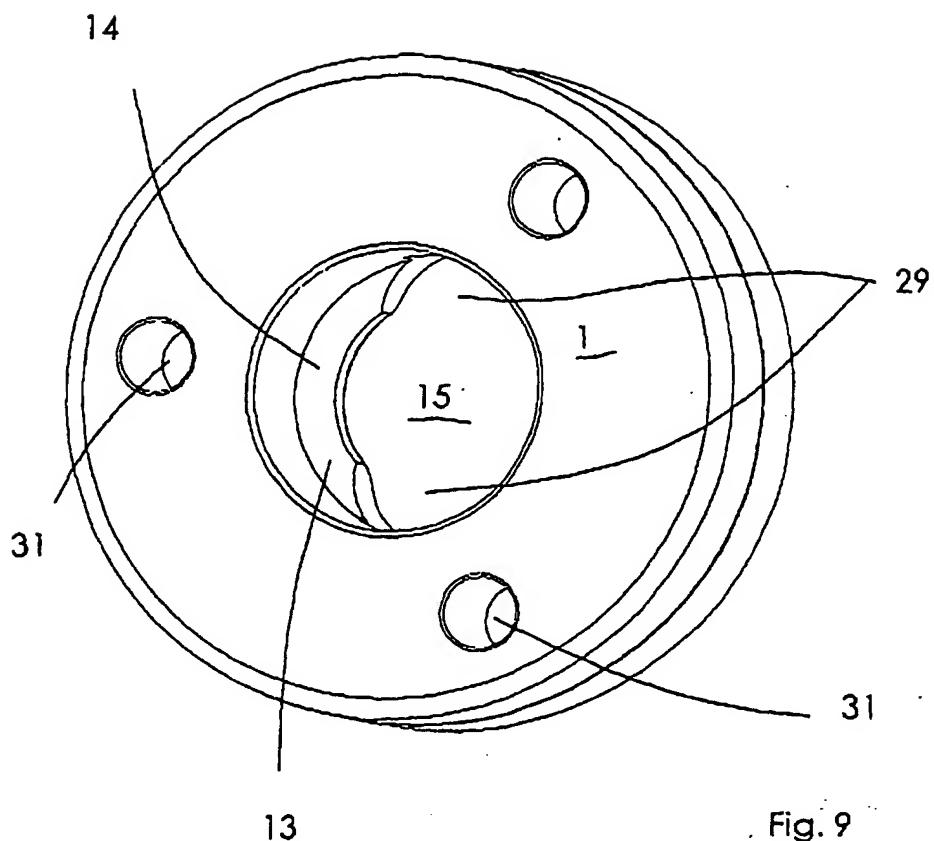


Fig. 9

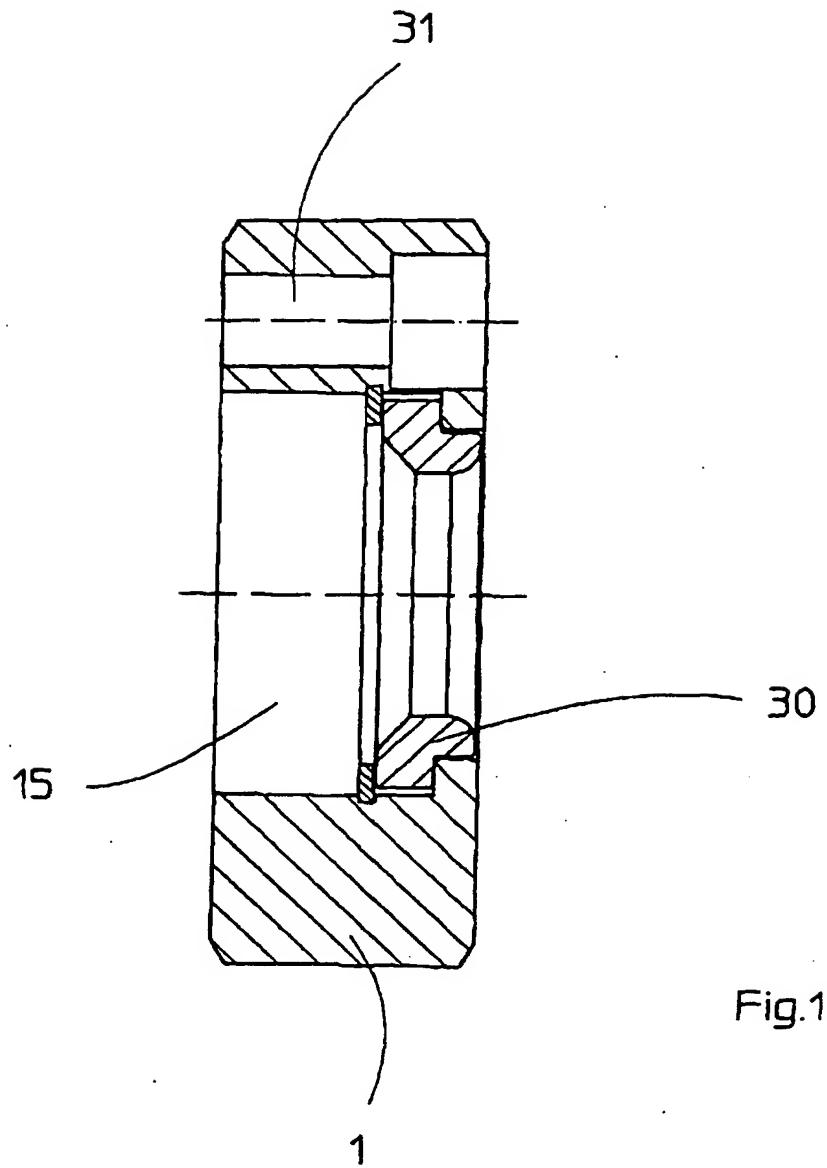
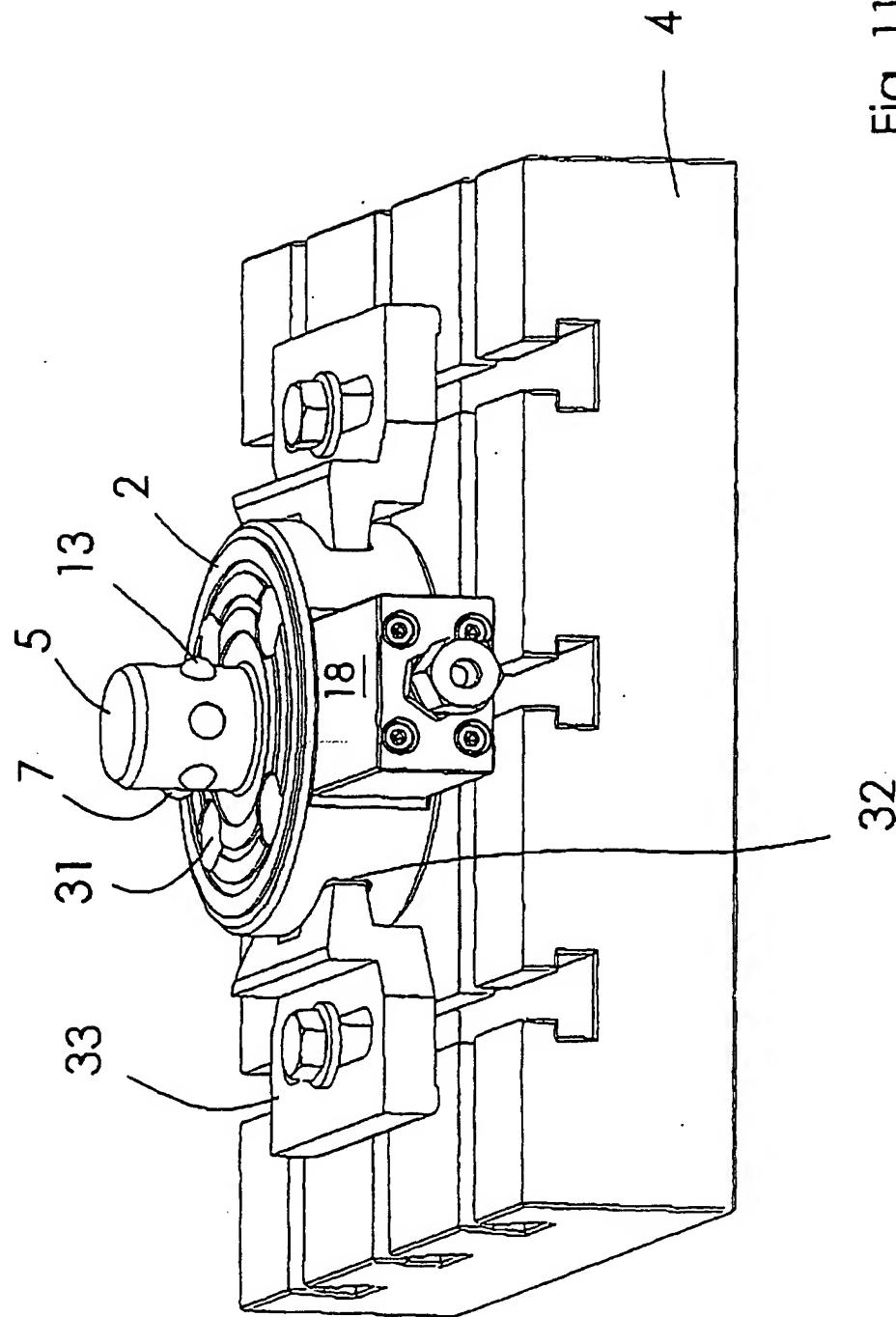


Fig.10

Fig. 11



32

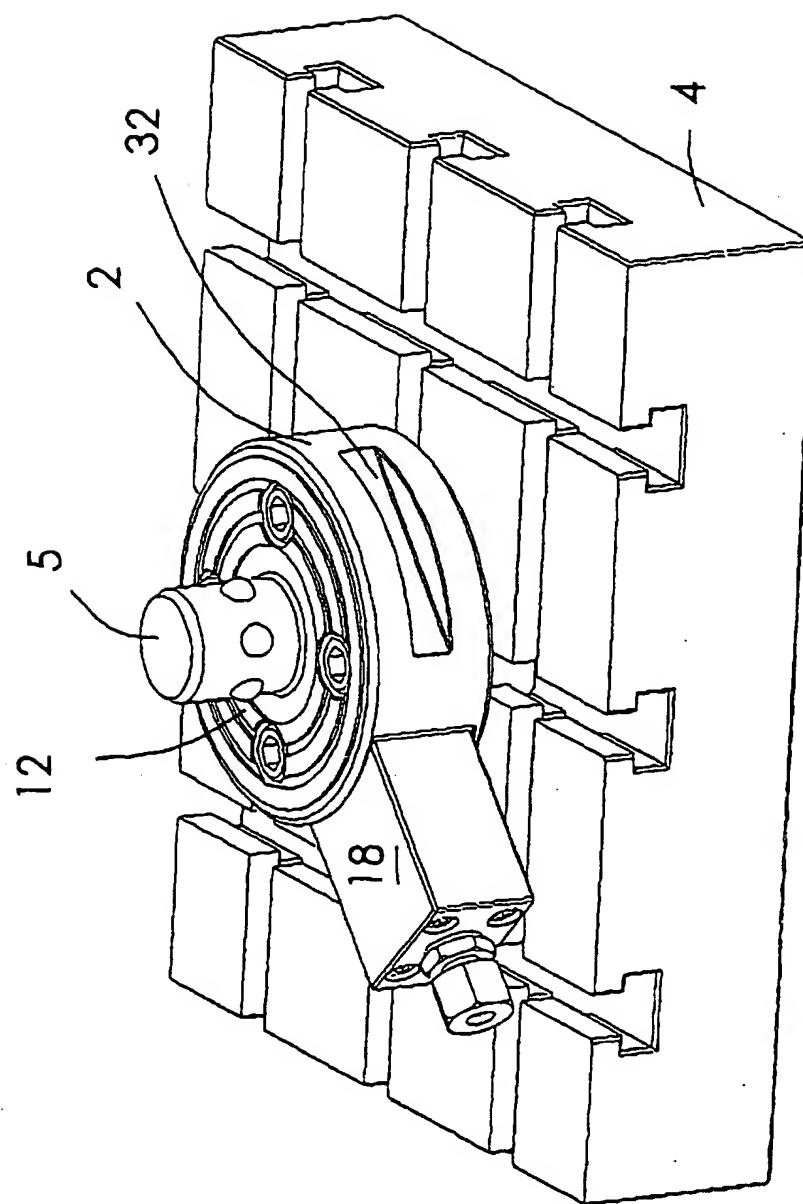


Fig. 12

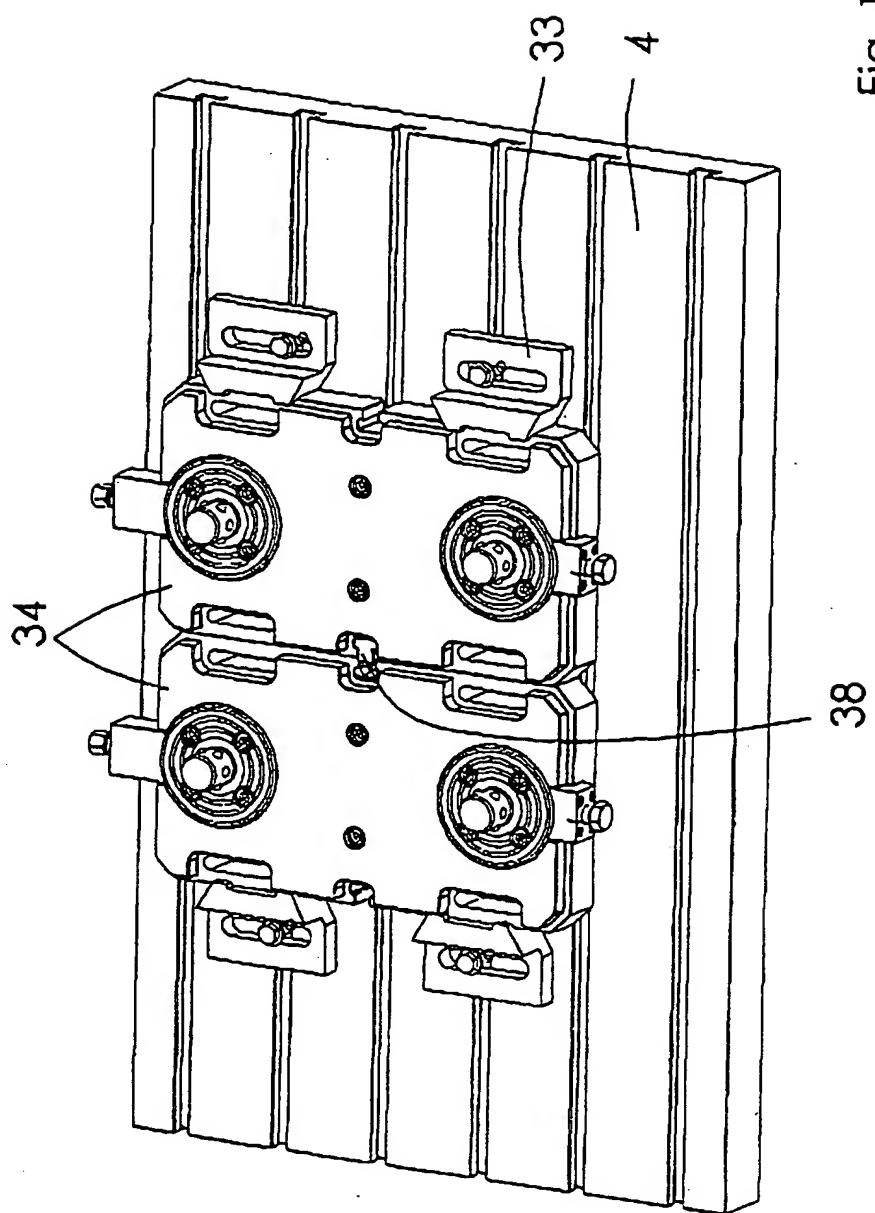


Fig. 13

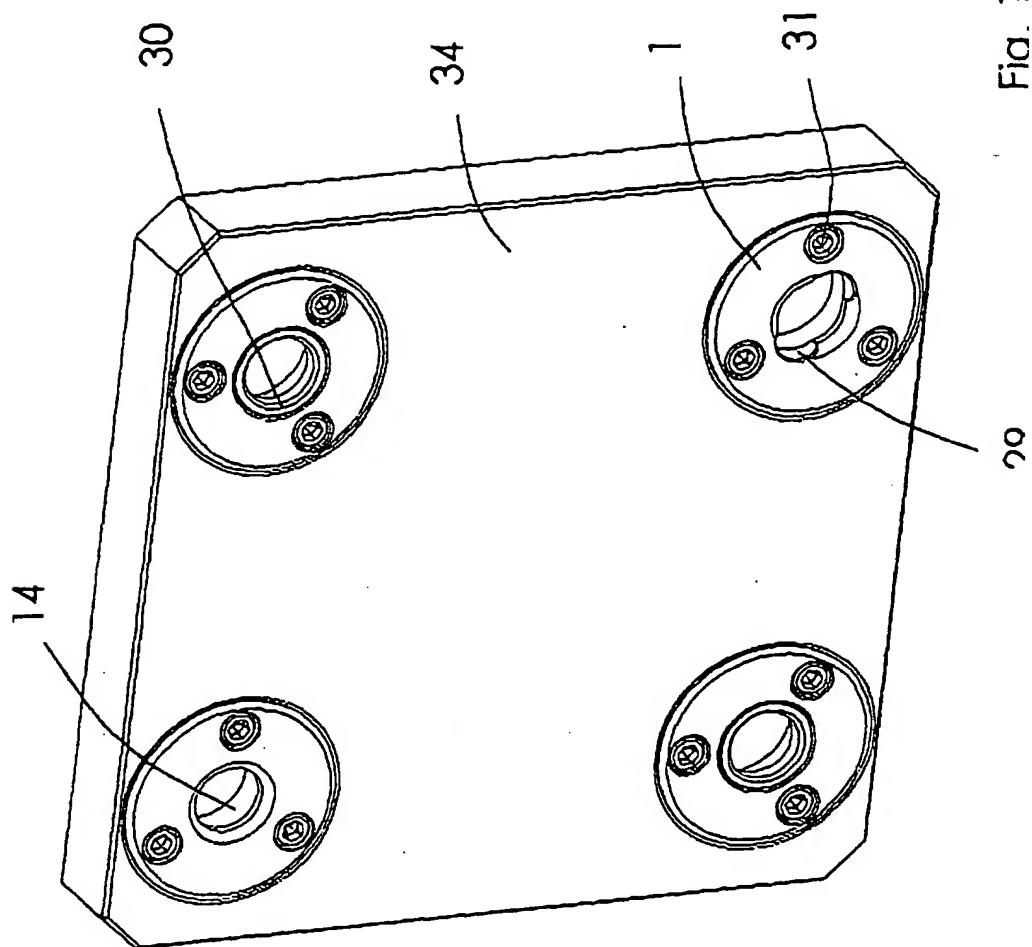


Fig. 14

Fig. 15

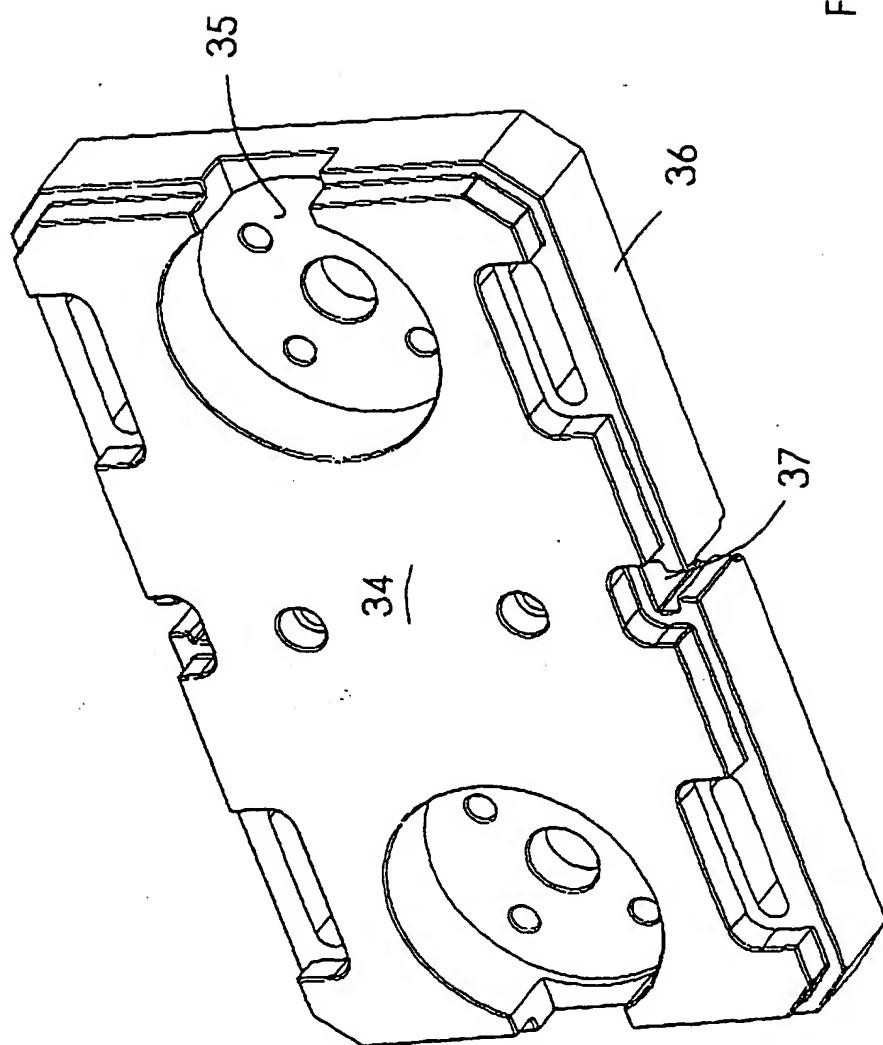


Fig. 16

